

Банников А.Н.

СИСТЕМА ИНТЕГРИРОВАННАЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МИКРОСКОПИИ

an8181@mail.ru

Тамбовский Государственный Технический Университет

г. Тамбов, г. Тамбов, ул. Мичуринская д.130 кв.276

Любая современная система анализа изображений включает в себя три сопряженных между собой блока. Во-первых, это оптическое устройство, формирующее изображение, такое как стереомикроскоп или микроскоп. Второй блок - блок передачи и хранения информации, включающий в себя видеокамеру, цифровую фотокамеру или сканер, подключенные к компьютеру. Тип решаемых задач, особенности обработки и форма представления результатов определяет третий компонент системы – ЭВМ и установленное на ней программное обеспечение. При этом блоки должны быть согласованы между собой так, чтобы изображение, сформированное микроскопом или другим прибором, в процессе его передачи на компьютер и последующей обработки испытывало минимальные искажения. Расширенная структурная схема системы автоматического анализа изображений микроструктуры шлифов металлов представлена на рисунке 1.

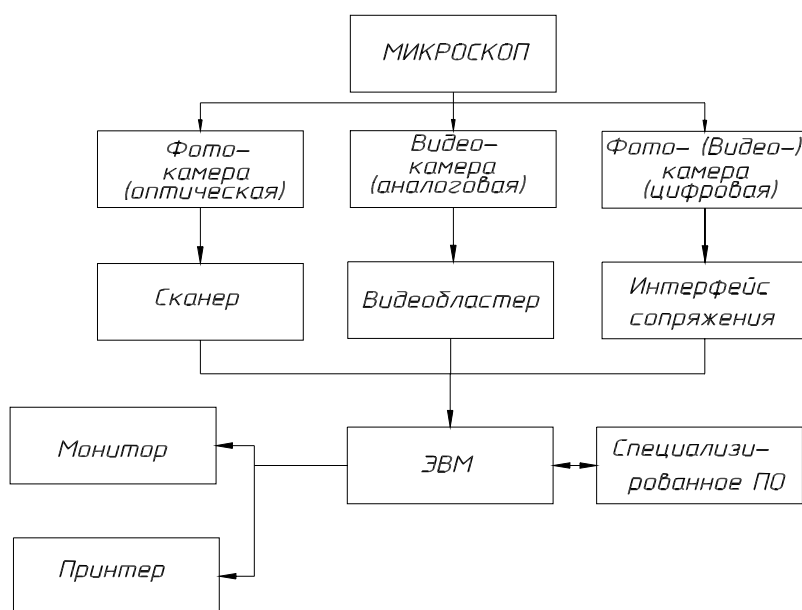


Рисунок 1 – Структурная схема системы автоматического анализа изображений микроструктуры шлифов металлов.

В системе может использоваться любой металлографический микроскоп, который предусматривает или, по крайней мере, позволяет осуществлять сопряжение с видео- или фотокамерой.

Видеокамера, фотокамера, видеобластер и сканер (в системе может использоваться либо подсистема «фотокамера-сканер» либо подсистема «видеокамера-videобластер») являются важными составляющими частями системы и предназначены сохранить и передать полученное от микроскопа изображение с минимальными искажениями в ЭВМ. Естественно чем выше разрешение и чувствительность камеры, а также разрешение видеобластера или сканера, тем более полно изображение, которое они формируют, соответствует оригиналу. Выбор той или иной камеры, например цветной или черно-белой определяется задачами, стоящими перед исследователем. Так для проведения металлографических исследований, не возникает необходимости в использовании цветной камеры. Это объясняется тем, что при этих исследованиях получают монохромные изображения.

Принцип работы системы состоит в следующем: изображение снимается со шлифованной и протравленной поверхности образца, так как отражение и поглощение света для различных фаз, в следствие наличия особенностей в химическом составе, различное, то в результате получается полутоновое изображение; полученное изображение передается видеокамерой в персональный компьютер, который под управлением специально разработанного программного обеспечения осуществляет автоматический или полуавтоматический анализ полученного изображения.

В процессе исследования было обосновано выбран и создан аппаратный комплекс системы компьютерной микроскопии, который построен из следующих элементов:

- микроскоп **ММР-2Р**.
- цифровая камера Moticam 350
- ПК CELERON 400Mh, RAM - 256 Mb, HDD 10Gb.
- принтер EPSON 950.

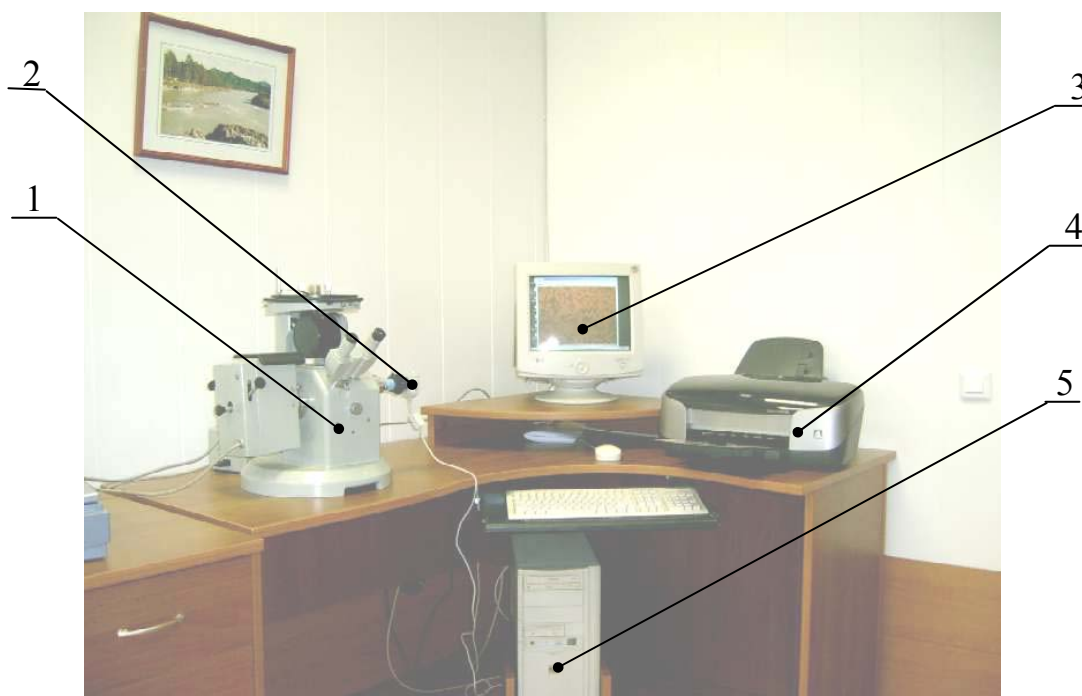


Рисунок 2 - Внешний вид системы.

- 1-микроскоп,
- 2-цифровая видеокамера,
- 3 – монитор,
- 4-принтер,
- 5-системный блок.

Аппаратная часть системы в сборе показана на рисунке 2

Была написана программа, которая может явиться ядром разрабатываемой системы. Платформа для разработки ПО был выбран пакет MATLAB 6.0. Разработанное ПО имеет следующие функциональные возможности:

- обработка изображений (нечёткое маскирование, гистограммное растяжение с гамма-коррекцией, эквализация гистограммы, бинаризация, адаптивная винеровская, медианная и низко-частотная фильтрации, выделение границ). Пример обработки микрошлифа латуни показан на рисунке 3;

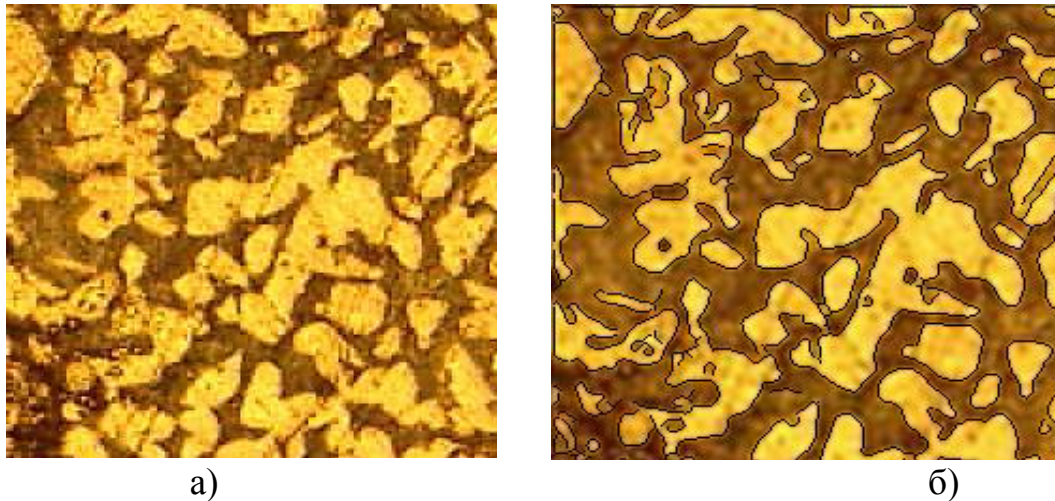


Рисунок 3. Пример цифровой обработки участка изображения микрошлифа латуни, произведена фильтрация и подводка

- анализ изображения (определение долей фаз в бинарном изображении);
- загрузка изображения из файла в формате (*.jpeg);

- сохранение изображений в файл в формате (*.jpeg);

Данный программно-аппаратный комплекс дал следующие практические преимущества перед классической микроскопией вот основные из них:

- оперативность – время от постановки шлифа на предметный стол микроскопа до получения его снимка занимает **несколько минут**, при классическом варианте это время занимало несколько часов .
- наглядность – настройка микроскопа происходит по изображению на мониторе, а это даёт множество преимуществ при групповом анализе т.е. обсуждение ведут сразу **несколько специалистов** имея перед собой реальный вид микрошлифа.
- цифровая обработка – представляет **множество возможностей** анализа микрошлифов.
- интерактивное обучение – при использовании данной системы возможно организовать интерактивный класс с разнесёнными мониторами и сделать процесс **обучения более наглядным и эффективным**.
- дистанционное обучение – данная система расширяет возможности дистанционного обучения **через всемирную сеть интернет**.

Основное отличие данной системы от подобных – **минимальные затраты ВУЗа на её реализацию**.